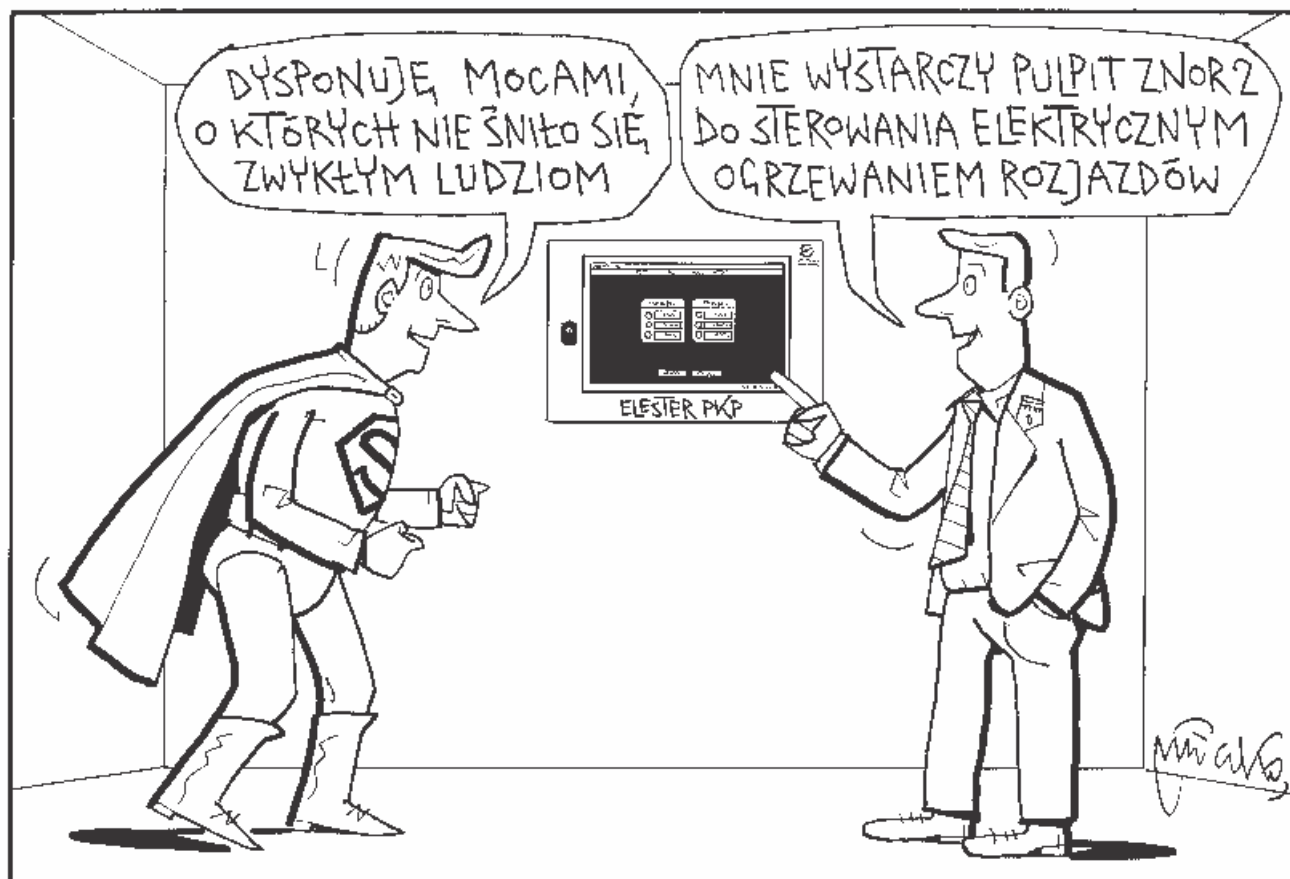




SYSTEM STEROWANIA
ZNOR2
ELEKTRYCZNE OGRZEWANIE
ROZJAZDÓW I OŚWIETLENIE
TERENÓW KOLEJOWYCH

SYSTEM STEROWANIA

ZNOR2

ZNOR2 jest przeznaczony do sterowania urządzeniami elektrycznego ogrzewania rozjazdów, oświetlenia zewnętrznego terenów kolejowych oraz zasilania innych urządzeń elektroenergetyki niskiego napięcia.

Urządzenia systemu realizują pełny zakres funkcji sterowania i nadzoru zarówno na poziomie stacji, jak i grup stacji, lokalnych centrów sterowania (LCS) czy systemów nadrzędnych. Sterowanie pojedynczymi obwodami zasilającymi lub ich określonymi grupami odbywa się domyślnie w sposób automatyczny na podstawie danych uzyskiwanych przez system z rozmieszczonych czujników i przetworników. Logika pracy automatyki ZNOR2 oparta jest na sprawdzonych i oszczędnych algorytmach załączania urządzeń zasilanych.

W ramach ZNOR2 produkowane są urządzenia realizujące następujące funkcje:

- » elektrycznego ogrzewania rozjazdów **ZNOR2-ML**,
- » oświetlenia terenów kolejowych **ZNOR2-SL**,
- » oświetlenia tuneli i przejść podziemnych **ZNOR2-TL**,
- » obsługi energetyki przejazdów kolejowych **ZNOR2-RSOP**.

System ZNOR2 jak również jego elementy posiadają dopuszczenie do stosowania na wszystkich liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Mogą współpracować z rozwiązaniami innych producentów, jak również współdziałać z systemami nadzoru typu LCS lub SMUE.

Pulpit nadzoru i obsługi

ZNOR2-MN/E

Pulpity nadzoru i obsługi, zwane również operatorskimi, są odpowiedzialne za sterowanie i nadzór nad urządzeniami ogrzewania rozjazdów i oświetlenia terenów kolejowych z poziomu stacji (lub posterunków przyległych). Urządzenia te umieszczane są zazwyczaj w nastawniach i pozwalają na sterowanie obwodami w trybie automatycznym lub ręcznym, jak również pozwalają na tworzenie zbiorów obwodów w celu sterowania ich pracą w sposób grupowy. Dodatkowo w urządzeniach zainstalowane jest oprogramowanie, służące do zdalnej obsługi i konfiguracji szaf rozdzielczych ZNOR2, rejestrowania ich pracy oraz późniejszej analizy wszystkich zdarzeń i parametrów.

Pulpity pełnią również funkcję koncentratora danych. Zbierają informacje ze wszystkich rozproszonych w terenie urządzeń (np. rozdzielnic, czujników pogodowych, skrzyń STS) i przesyłają je do zewnętrznych serwerów sterowania zdalnego np. w LCS lub serwerów SMUE.

Łączność pomiędzy szafami ZNOR2 a pulpitem operatorskim realizowana jest za pomocą protokołu ModBus lub CANBUS-PPM2. W zależności od infrastruktury danej lokalizacji połączenia między urządzeniami mogą być oparte na rozwiązaniach przewodowych (kabel teletechniczny, światłowód itp.) lub bezprzewodowych (GPRS).



Na zdjęciu przedstawiona została realizacja pulpitu na bocznicę kolejowej z niestandardową wersją systemu obsługi. Oprogramowanie to pozwala na rysowanie skalowalnego układu torowego stacji z graficznym rozmieszczeniem szaf rozdzielczych, skrzyń transformatorów STS i opraw oświetleniowych. System pozwala na sterowanie obwodami w sposób grupowy lub przebiegowy, wskazując na pulpicie odpowiednią drogę przejazdu. Sterowanie urządzeniami odbywa się bezpośrednio z poziomu zobrażenia, na którym prezentowane są również aktualne stany.



Budowa urządzenia

Pulpit sterujący wyposażony jest w komputer panelowy z wyświetlaczem dotykowym, zabudowany na drzwiach metalowej wiszącej szafki. Możliwe jest również wykonanie pulpitu z monitorem wolnostojącym.

Dane techniczne - ZNOR2-MN/E

Zasilanie	230/400 V; ~ 50Hz
Układ zasilania	TN-S
Ogranicznik przepięć	Typ 3
Podtrzymanie zasilania	UPS
Temp. pracy	0°C ÷ +40°C
Stopień ochrony	IP 44
Obudowa	Metalowa
Masa	ok. 10 kg
Wymiary (s. / w. / g.)	(600 / 400 / 250) – [mm]
Klasa ochronności	I
Standard łącza komunikacyjnego	RS485, Ethernet
Protokół transmisji	MODBUS TCP, MODBUS RTU, PPM2, DIMNET-P5
Protokół transmisji w LCS	MODBUS TCP, PPM2, DIMNET-P5

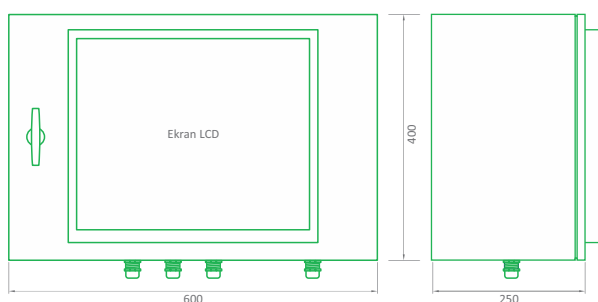
Słownik typów dla pulpitu nadzoru

ZNOR2-MN/E / (rodzaj transmisji)

/ (kolejne rodzaje o ile występują)

rodzaj transmisji:

ModBus; CAN; GSM; FO - fibre optic (światłowód oddzielnie TX i RX); **WDM; ETH; DSL; RADIO** - radiomodem



Lokalne szafy rozdzielcze

ZNOR2-ML / ZNOR2-SL

Szafy rozdzielcze przeznaczone są do sterowania i nadzoru nad obwodami zasilającymi urządzenia elektrycznego ogrzewania rozjazdów oraz urządzeniami oświetlenia terenów kolejowych. Zadania szafy realizowane są dzięki dedykowanemu dla tego systemu sterownikowi SOOR-MS oraz modułom kontrolno-pomiarowym SOOR-MKP umieszczanych w obwodach zasilających odpływy.

Zadania układów automatyki szaf

- » Automatyczne sterowanie obwodami zasilającymi urządzenia ogrzewania rozjazdów na podstawie warunków pogodowych.
- » Automatyczne sterowanie obwodami zasilającymi układy oświetleniowe na podstawie zegara astronomicznego i czujnika zmierzchowego.
- » Ręczne sterowanie obwodami zasilającymi, wynikającymi z bieżących potrzeb pracowników obsługi (zdalnie lub lokalnie).
- » Sterowanie strumieniem świetlnym w oprawach z funkcją ściemniania.
- » Autodiagnostyka szafy: urządzeń i stanów elementów szafy (wyłączników, styczników, zabezpieczeń, automatyki), poprawności pracy obwodów zasilających.
- » Diagnostyka urządzeń zewnętrznych połączonych do szaf np.: opraw oświetleniowych (np. uszkodzenie źródła światła), poprawności działania przetworników i czujników zewnętrznych.
- » Alarmy włamania do szafy i skrzyń transformatorowych (identyfikacja rozjazdu, przy którym nastąpiło otwarcie skrzyni STS).
- » Pomiary i kontrola istotnych parametrów elektrycznych w tym bieżący pomiar napięcia, prądu i mocy w poszczególnych obwodach zasilających odbiory.
- » Archiwizacja danych.
- » Odczyt parametrów pogodowych za pomocą specjalistycznych czujników pogodowych.
- » Komunikacja z urządzeniami sterującymi oraz systemami nadzoru LCS lub SMUE.



Szafy elektrycznego ogrzewania rozjazdów ZNOR2-ML

Podstawowym trybem pracy szaf ZNOR2 jest praca automatyczna. Sterowanie obwodami wyjściowymi odbywa się wówczas w oparciu o automat pogodowy zaimplementowany w sterowniku SOOR-MS oraz na podstawie odczytów stanów przetworników pogodowych. Dane z przetworników mogą pochodzić z urządzeń podłączonych bezpośrednio do danej szafy lub przetworników pogodowych innej szafy. Obwodami zasilającymi można również sterować w sposób ręczny z pulpitu operatorskiego lub systemu nadzoru.

Czujniki pogodowe dedykowane dla EOR

Pomiary kontrolne (wymagane dla rozjazdu wzorcowego)

- » CNS-0.0.3 - Czujnik nawianego śniegu wraz z dołączonymi do niego czujnikami temperatury szyny nieogrzewanej i szyny grzanej (Ew081).
- » 407M - Czujnik opadu, wilgotności umieszczony na maszcie.
- » ZNOR-THU - Stacja pogodowa umieszczona na maszcie (czujnik temperatury powietrza, wilgotności, ciśnienia i punktu rosy).

Pomiary ogólne (opcjonalne)

- » Czujnik prędkości i kierunku wiatru.
- » Czujnik wielkości opadu.

Pomiar i kontrola mocy

Użytkownik może ustalić wg własnych potrzeb odchylenie od mocy znamionowej oraz czas, po którym w przypadku przekroczenia (lub spadku) zadeklarowanej wartości zostanie wysłany sygnał „Awaria mocy”. Możliwość zmian tych parametrów pozwala uniknąć błędnych sygnałów awarii spowodowanych np. wahaniami napięcia zasilającego lub zwłoką czasową potrzebną do osiągnięcia przez odbiornik mocy znamionowej, pozwalając jednocześnie na kontrolę stanu pracy grzałki i transformatora STS.

Szafy rozdzielcze sterowania oświetleniem ZNOR2-SL

Podstawowym trybem pracy szaf ZNOR2-SL jest praca automatyczna. Sterowanie obwodami wyjściowymi odbywa się zgodnie z algorytmem sterowania oświetleniem. W tym celu w sterowniku zaimplementowany jest precyzyjny zegar astronomiczny, wskazujący godzinę wschodu i zachodu słońca. Casy te są zależne od daty oraz położenia geograficznego szafy, które są konfigurowane podczas jej uruchamiania. Obwodami zasilającymi można również sterować w sposób ręczny z pulpitu operatorskiego lub systemu nadzoru.

Funkcja regulacji strumienia świetlnego

Szafy ZNOR2-SL z uwagi na oszczędność energii mogą być wyposażone w obwody do ściemniania oświetlenia. Algorytm oprogramowania pozwala na zmniejszenie strumienia świetlnego wg wgranego do szafy rozkładu jazdy pociągów. Oświetlenie załącza się z pełną mocą przed przyjazdem pociągu, a zmniejsza się po jego odjeździe. Czas ten jest ustawiany wg potrzeb w oprogramowaniu szafy. Możliwe jest jednak zapalenie lamp z pełną mocą przez użytkownika niezależnie od zaprogramowanego rozkładu jazdy. Do prawidłowego działania szafy ze ściemnianiem konieczne jest zastosowanie opraw lamp z funkcją ściemniania. Oprogramowanie szaf pozwala również na całkowite wyłączenie oświetlenia w ustalonych porach nocnych.

Nieoczekiwana zmiana warunków pogodowych

Dodatkowo do szaf oświetleniowych podłączony jest czujnik zmierzchowy, dzięki któremu możliwe jest w przypadku niesprzyjających warunków (np. silne zachmurzenie, zamiecie śnieżne) wcześniejsze załączenie lub późniejsze wyłączenie obwodów oświetleniowych.



Wykorzystanie technologii DALI

System sterowania ZNOR2 pozwala na wykorzystanie możliwości nowoczesnych opraw oświetleniowych wyposażonych w technologię DALI. W tym celu niezbędne jest zastosowanie w szafie rozdzielczej dodatkowego modułu, którego interfejs jest kompatybilny z systemem DALI. Aby zapewnić poprawne działanie, każdy element kolejno połączony jest dwuprzewodową magistralą komunikacyjną. Sterowanie systemem ZNOR2 w technologii DALI pozwala na wykorzystanie takich funkcji jak płynna regulacja natężenia światła, zdefiniowanie mocy świecenia lampy po załączeniu, określenie minimalnych i maksymalnych poziomów mocy, ustalenie prędkości przyściemniania i rozjaśniania. Każda oprawa oświetleniowa jest w systemie indywidualnie adresowana dzięki czemu możemy sterować zarówno pojedynczymi oprawami lub konfigurować dowolne grupy lub zbiory. Warto również podkreślić, iż dwukierunkowa komunikacja pozwala na wygodniejszą implementację w systemie funkcji diagnostyki i precyzyjne wykrywanie uszkodzonych źródeł światła.



Dedykowany dla systemu sterowania ZNOR2 zestaw sterowników w skład którego wchodzi: modułu centralny SOOR-MS oraz moduły kontrolno-pomiarowe SOOR-MKP, obsługujące poszczególne obwody zasilające.

Praca lokalna szaf ZNOR2

W celu ułatwienia lokalnych prac serwisowych i ograniczenia dostępu obsługi do części czynnych, szafy zostały wyposażone w dodatkowy osobny panel przycisków sterowniczych. Dostęp do panelu przycisków możliwy jest przez okienko rewizyjne, znajdujące się w głównych drzwiach szafy rozdzielczej. Okienko to zamykane jest innym kluczem niż drzwi główne szafy rozdzielczej, dzięki czemu można selektywnie ograniczyć dostęp obsługi do wnętrza szafy.

Konstrukcja mechaniczna szaf ZNOR2

Szafy ZNOR2 to rozdzielnice wolnostojące, składające się z łączonych ze sobą segmentów, które są podzielone na część zasilającą i część modułów sterujących, zasilającą odbiory. Całość dostarczana jest w komplecie z fundamentem, uchwyty kablami i kruszywem, które zapewnia pochłanianie wilgoci dostającej się z podłoża oraz zapewnia przeszkodę dla polnych gryzoni. Obudowę szafy wykonano z tworzywa poliestrowo-szklanego, niepodtrzymującego ognia, odpornego na korozję i uduki. Aparatura wewnątrz mocowana jest na znormalizowanych szynach TS35. Kable zasilające wprowadzone są do szafy od dołu poprzez rozłącznik bezpiecznikowy. Możliwe jest wprowadzenie dwóch kabli zasilających i zastosowanie układu samoczynnego załączenia rezerwy (SZR).

Realizowane funkcje

Pomiar napięcia, prądu zasilania oraz aktualnej mocy	Tak
Pomiar prądu w poszczególnych obwodach	Tak
Obsługa licznika energii	Tak (do 4 szt.)
Alarm otwarcia drzwi szafy	Tak
Alarm o przekroczeniu napięcia znamionowego	Tak
Alarm o przekroczeniu mocy znamionowej obwodu	Tak
Kontrola zabezpieczeń (głównych oraz na obwodach wyjściowych)	Tak
Kontrola stanu styczników	Tak
Konfiguracja przez menu sterownika szafy	Tak
Konfiguracja przez panel WWW	Tak
Konfiguracja zdalna (np. LCS)	Tak
Sterowane protokołem DALI	Tak

Dane techniczne - szafy rozdzielcze

Zasilanie	230/400 V; ~50 Hz; możliwe zasilanie z 2 stron z automatyką SZR
Układ zasilania	Wg projektu (standardowo TN-C)
Moc znamionowa	≤100 kW
Zasilanie odpyływów	1-faz, 2-faz lub 3-faz (wg projektu)
Obciążenie odpywów	≤40 A (max. 50 A)
Zabezpieczenie odpywów	Wkładki bezpiecznikowe gG/gL (możliwe zastosowanie wyłączników nadprądowych, zabezpieczeń różnicowo-prądowych)
Liczba obwodów EOR	max 15 (dla EOR np.: 12 obw zasilania opornic+3 zamknięć)
Temp. pracy	-40°C ÷ +55°C
Stopień ochrony	IP44 (wykonanie specjalne IP54)
Klasa Ochronności	II
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	min - 1987x792x320 – [mm] max - 1987x1982x320 – [mm]
Obudowa	Poliester wzmocniony
Okno rewizyjne	Tak
Standard łącza komunikacyjnego	CANBUS, CANBUS/RS485; RS-485, Ethernet
Protokół transmisji	MODBUS TCP, MODBUS RTU, PPM2, DIMNET-P5
Medium łączności	Przewodowe, światłowodowe, GPRS

Słownik typów dla rozdzielnic systemu ZNOR2

ZNOR2 - (Typ obwodu) (Ilość faz) / (Ilość obwodów) (Funkcje)

Typ obwodu:

- ML** – obwody ogrzewania rozjazdów
- SL** – obwody oświetlenia
- ZAS** – obwody zasilające odpływy
- TL** – obwody oświetlenia tuneli

Ilość faz obwodów odpływowych:

- 1f** – 1-fazowe
- 2f** – 2-fazowe
- 3f** – 3-fazowe

Ilość obwodów odpływowych:

- 1- 15** – ilość obwodów od 1 do 15

Funkcje obwodów:

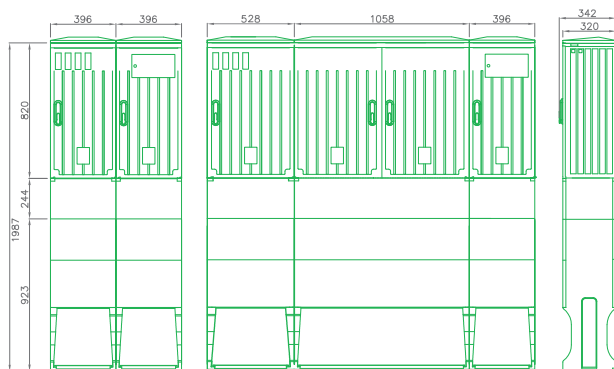
- p** – obwody EOR wyposażone w automat pogodowy
- s x** – obwody oświetleniowe wyposażone w funkcję ściemniania, gdzie **x** to ilość tych obwodów
- k x** – obwody zasilające wyposażone w funkcje kontroli zaniku zasilania, gdzie **x** to ilość tych obwodów

Forma zapisu dla szaf wielofunkcyjnych:

ZNOR2-ML(typ) +SL(typ) – szafa rozdzielcza ogrzewania rozjazdów z funkcjami oświetleniowymi.

ZNOR2-SL(typ) +ZAS(typ) – szafa łącząca funkcję oświetleniową z możliwością zasilania dodatkowych niezależnych odpływów (ZAS).

ZNOR2-ML(typ) +SL(typ) +ZAS(typ) – szafa rozdzielcza ogrzewania rozjazdów z funkcjami oświetleniowymi i możliwością zasilania dodatkowych niezależnych odpływów.



Wymiary minimalne

Wymiary maksymalne

Przykładowe oznaczenia popularnych wariantów:

ZNOR2-ML2f/10p

szafa ogrzewania rozjazdów z dziesięcioma dwufazowymi obwodami, wyposażona w automat pogodowy.

ZNOR2-SL3f/4

szafa oświetleniowa z czterema trójfazowymi obwodami.

ZNOR2-SL3f/5s2+TL3f/2

- szafa wielofunkcyjna realizująca:
 - oświetlenie z pięcioma trójfazowymi obwodami, z czego dwa realizują funkcję ściemniania,
- oświetlenie tunelowe z dwoma trójfazowymi obwodami.

ZNOR2-ML2f/3p+SL3f/3s1+TL3f/2+ZAS3f/5k1

- szafa wielofunkcyjna realizująca:
 - ogrzewanie rozjazdów z trzema dwufazowymi obwodami, wyposażona w automat pogodowy,
 - oświetlenie z trzema trójfazowymi obwodami, gdzie jeden z obwodów ma funkcję ściemniania,
 - oświetlenie tunelowe z dwoma obwodami trójfazowymi,
 - zasilanie odpływów z pięcioma obwodami trójfazowymi z kontrolą faz na jednym z tych obwodów.

Czujnik nawianego śniegu

CNS-0.0.3

Czujnik pozwala na wykrywanie wilgoci na torach w formie śniegu, lodu, szronu oraz śniegu nawianego z pól lub z przejeżdżających pociągów. CNS za pomocą oddzielnych zewnętrznych czujników mierzy temperaturę szyny ogrzanej oraz nieogrzej. Urządzenie jest montowane do szyny kolejowej za pomocą specjalnej śruby i podkładki mocującej, natomiast zewnętrzne czujniki temperatury szyn umieszczane są za pomocą sprężynowych uchwytyów.

CNS został wyposażony w elektroniczny moduł sterowniczy, pozwalający na komunikację z szafą rozdzielczą za pomocą magistrali RS-485 oraz na realizację funkcji autodiagnostyki. W sytuacji ewentualnego uszkodzenia czujnika CNS szafa automatycznie wysyła sygnał „awarii danych pogodowych” i przełącza się na pracę według danych pogodowych otrzymanych z najbliższej szafy rozdzielczej.

Dodatkowo automatyka urządzenia może analizować stan pogody i samodzielnie wydać decyzję o załączeniu lub wyłączeniu ogrzewania rozjazdu. Pozwala to na zastosowanie uproszczonej szafy rozdzielczej, co jest wygodnym i oszczędnym rozwiązaniem dla pojedynczych lub oddalonych rozjazdów.

Skrzynia transformatorów separacyjnych EOR

STS



Czujnik nawianego śniegu CNS-0.0.3

Dane techniczne - CNS-0.0.3

Masa	5 kg
Materiał obudowy	Stal cynkowana ogniowo
Grubość materiału obudowy	2,6 mm
Sposób mocowania	Uchwyt przeciwpelny, jedna śruba mocująca do szyny kolejowej
Szczelność obudowy elektroniki	IP 66
Zastosowany czujnik temperatury	Cyfrowy, rozdzielczość 0,1°C

Dane modułu elektroniki

Napięcie zasilania	230 V AC i 12 V DC
Prąd zasilania	0,5 A AC i 0,2 A DC
Rodzaj wyjścia	2 x max. napięcie 250 V AC, 1 A
Rodzaj komunikacji	RS-485

Zespoły transformatorów separacyjnych przeznaczone są do zasilania grzejników elektrycznych zainstalowanych w rozjeździe. Separacja układu zasilania zapobiega przepływowi prądów błądzących oraz wyniesieniu potencjału 3 kV poza strefę oddziaływania sieci trakcyjnej. Dodatkowo transformatory stanowią ochronę obwodów torowych (w tym urządzeń SRK) w przypadku awarii elementów EOR.

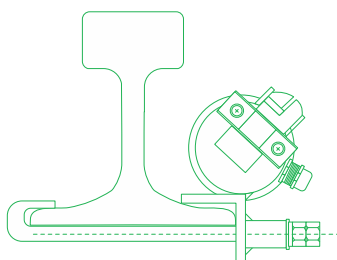
Budowa

Skrzynie STS wyposażone są w dwa transformatory przeznaczone do ogrzewania opornic, jeden do czterech transformatorów służących do ogrzewania zamknięć nastawczych, opcjonalnie dwa transformatory do ogrzewania płyt grzewczych, układ listew zaciskowych, układy zabezpieczenia przed zwarcie, tłumik udarów prądowych oraz czujnik sygnalizacji włamania.

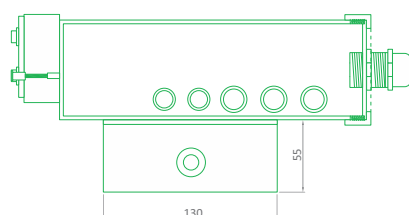
Skrzynia wykonana jest z kompozytu żywic poliuretanowych i epoksydowych. Pokrywa przed otwarciem zabezpieczona jest za pomocą niestandardowych wkrętów, wymagających specjalnego klucza. W celu ułatwienia prac serwisowych skrzynia posiada okno rewizyjne z wygodnym dostępem do zabezpieczeń.

Cała skrzynia mechanicznie połączona jest z fundamentem, który po zakotwiczeniu w ziemi, zapobiega kradzieży zespołu i pozwala na umieszczenie skrzyni na wybranej wysokości. Urządzenie dostarczane jest z fundamentem i kompletem śrub.

Każdy transformator skrzyni STS jest zabezpieczony po stronie wtórnej rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami małowymiarowymi 10 x 38 mm o charakterystyce gL/gG oraz dodatkowo współpracującym z tym zabezpieczeniem tłumikiem prądów udarowych. Skrzynia została ponadto wyposażona w rozłącznik obwodu zasilania skrzyni pozwalający na bezpieczną pracę serwisową.



Sposób montażu do szyny



Rysunek złożeniowy

Stosowane transformatory do ogrzewania

Opornic, krzyżownic i płyt grzewczych	230/230 V: 4,6 kVA; 3,8 kVA; 2,5 kVA; 0,5 kVA 400/230 V: 4,6 kVA; 3,8 kVA; 2,5 kVA
Zamknięć nastawczych	230/24 V: 0,15 kVA 400/24 V: 0,15 kVA



Dane techniczne - STS

Zasilanie	230/400 V
Temperatura otoczenia	-40°C ÷ +70°C
Wilgotność	Do 100%
Obudowa	Żywica poliuretanowa i epoksydowa
Sposób mocowania skrzyni	Stelaż z kątowników cynkowanych ogniowo (w zestawie)
Stopień ochrony	IP65
Stopień ochrony dławic	IP65
Max przekrój kabla zasilającego	35 mm
Max przekrój kabla grzejników	4 mm
Alarm otwarcia pokrywy skrzyni	Tak
Okno serwisowe	Tak



Okno serwisowe - W celu ułatwienia prac serwisowych skrzynia została wyposażona w boczne okno rewizyjne. Rozwiązanie to umożliwia łatwą i wygodną wymianę bezpieczników w skrzyni bez potrzeby otwierania jej pokrywy.

Stosowane oznaczenia skrzyń STS

(Moc) . (Faza) -z (Zamknięcia) /k (Koryta) -v (Wersja)

Moc:

- 1 – 2,5 kVA
- 2 – 3,8 kVA
- 3 – 4,6 kVA

Transformatory:

- 1 – jednofazowe
- 3 – trójfazowe

Zamknięcia

- 0 – brak trafo zamknięć
- 1 – 1x0,15 kVA
- 2 – 2x0,15 kVA
- 3 – 3x0,15 kVA
- 4 – 4x0,15 kVA

Koryta / Płyty:

- 0 – brak trafo 0,5 kVA
- 1 – 1x0,5 kVA
- 2 – 2x0,5 kVA

Wersja:

- 2 – z tłumikiem udarów
- 3 – wykonanie z okienkiem rewizyjnym i wkładkami topikowymi bez tłumika udarów
- 4 – wykonanie z okienkiem rewizyjnym i wkładkami topikowymi z tłumikiem udarów

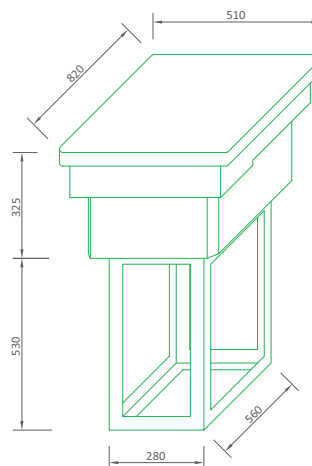
Przykładowe oznaczenia popularnych wariantów skrzyń

STS 2.1-z2/k2-v2

Jednofazowa skrzynia transformatorowa wyposażona w transformatory trójfazowe ogrzewania opornic o mocy 3,8 kVA, dwa transformatory ogrzewania zamknięć o mocy 0,15 kVA, dwa transformatory ogrzewania koryt o mocy 0,5 kVA oraz tłumik udarów.

STS 3.3-z2/k0-v4

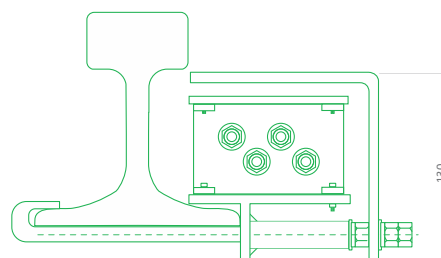
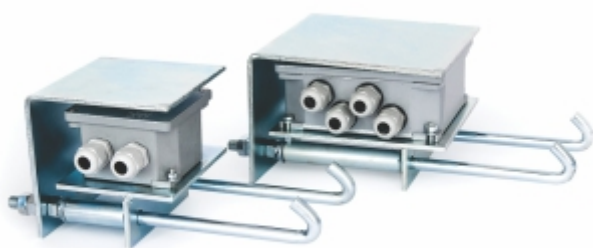
Trójfazowa skrzynia transformatorowa wyposażona w transformatory ogrzewania opornic o mocy 4,6 kVA, dwa transformatory ogrzewania zamknięć o mocy 0,15 kVA oraz okienko rewizyjne, wkładki topikowe i tłumik udarów.



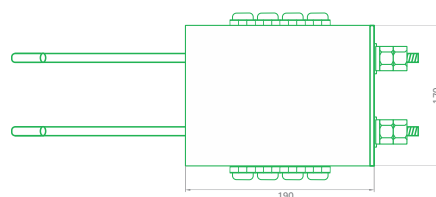
Puszka przytorowa rozgałęźna

PP-01 / PP-02

Puszka przytorowa jest przeznaczona do przedłużania kabli urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów. W zależności od typu puszka pozwala na wprowadzenie 4 lub 8 kabli.



Sposób montażu do szyny puszki PP-01



Dane techniczne	PP-01	PP-02
Wymiary osłony	13x13x13cm	19x17x13cm
Długość śruby	30 cm	30 cm
Wymiary puszki	9x9x5cm	15,5x13x5,5cm
Listwa zaciskowa (max 6mm ²)	6	6
Dławice PG13.5 (śred. przewod. 6-12 mm)	4	8



ELESTER-PKP

ELESTER-PKP

90-569 Łódź

ul. Pogonowskiego 81

tel.: 42 253 46 00

fax: 42 253 46 10

biuro@elester-pkp.com.pl

Dział Handlowo-Finansowy

tel.: 42 253 46 13

42 253 46 09

42 253 46 11

oferty@elester-pkp.com.pl

Dział Marketingu

tel.: 42 253 46 12

komunikacja@elester-pkp.com.pl

www.elester-pkp.com.pl

